



**FIȘA DISCIPLINEI**  
**ANUL UNIVERSITAR 2020 - 2021**

**1. DATE DESPRE PROGRAM**

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA</b>
1.2 Facultatea	<b>AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ</b>
1.3 Departamentul	<b>AUTOMATICĂ ȘI ELECTRONICĂ (D28)</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>INGINERIA SISTEMELOR</b>
1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>	<b>LICENȚĂ</b>
1.6 Programul de studii (denumire/cod) <sup>2</sup> /Calificarea	<b>AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ (cod L20601022010)</b>
1.7. Forma de învățământ	<b>CU FRECVENȚĂ</b>

**2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Electronica digitala</b>								
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Sorin Nicola								
2.3 Titularul activităților aplicative	S.I. dr. ing. Răzvan Prejbeanu, As. dr. ing. Diana Firincă								
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul disciplinei (conținut) <sup>3</sup>	DD	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) <sup>4</sup>	DI	2.8 Tipul de evaluare	E

**3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
▪ Tutoriat					-
▪ Examinări					3
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					3
<b>Total ore activități individuale</b>	44				
3.8 Total ore pe semestru <sup>5</sup>	100				
3.9 Numărul de credite <sup>6</sup>	4				

**4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să posede cunoștințe generale dobândite la următoarele discipline: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Electrotehnică, Elemente de electronica analogică, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice
4.2 de competențe	Nu sunt necesare.

**5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)**

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: - 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); - 30% activitate interactivă (discuții cu studenții).
5.2. de desfășurare a laboratorului	Laboratorul utilizează o rețea de calculatoare, breadboard-uri și seturi de circuite integrate digitale, sisteme de dezvoltare cu circuite CPLD/FPGA. Se utilizează numai medii de programare/simulare open source, freeware sau variante Student/Evaluare.



## 6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE <sup>7</sup>

<b>Competențe profesionale</b>	Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul laboratorului, cursul „Electronica digitală” contribuie la formarea competențelor profesionale: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>C1</b> Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor.</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul>

## 7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Contribuie la formarea viitorilor ingineri din domeniu, asigurându-le cunoștințe în domeniul electronicii digitale. Sunt abordate concepte de bază utilizate în proiectarea și realizarea sistemelor numerice cu ajutorul circuitelor integrate numerice/digitale
7.2 Obiectivele specifice	Cursul are ca obiect prezentarea, analiza și utilizarea circuitelor integrate numerice. Oferă un suport pentru proiectarea completă și corectă a unui sistem numeric, în ce privesc: interfața electrică, parametrii de regim static și tranzitoriu, utilizarea circuitelor de mare viteză precum și compatibilitatea electromagnetică a sistemelor numerice. Laboratorul are rolul de a familiariza cu circuitele propriu-zise, cu simularea/modelarea SPICE a structurilor numerice precum și cu utilizarea limbajelor HDL și a circuitelor programabile pentru sinteza unor circuite combinate și secvențiale simple.

## 8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Introducere, definiții; Tehnologii de realizare; Metrici și caracteristici; Regimul static, Regimul dinamic	2	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. <ul style="list-style-type: none"><li>• 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri);</li><li>• 30% activitate interactivă (discuții cu studenții).</li></ul> Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic (vezi site).
2. Tranzistorul MOSFET, utilizat ca o cheie (un comutator) de tensiune, Inversorul CMOS, Circuite (porți) CMOS; Circuite CMOS: regim static, regim dinamic; Circuite CMOS: timpii de întârziere, puterea consumată/disipată	2	
3. Familii standardizate de circuite CMOS; Tranzistorul bipolar cu joncțiuni (TBJ) utilizat ca un comutator de tensiune/curent; Circuitele TTL, TTL Schottky; ieșire de tip colector/drenă în gol (open-collector/open drain), ieșire de tip tri-state (trei stări); caracteristici de intrare	4	
4. Ieșirea circuitelor numerice, caracteristici curent-tensiune (I-V) sau tensiune-curent (V-I); Interfețe de intrare și/sau ieșire (comutatoare, LED-uri, rele și alte sarcini inductive, sarcini capacitive) - interfețe cu lumea reală; Intrări de tip trigger Schmitt și aplicații	2	
5. Scurtcircuitul la ieșirea circuitelor TTL și/sau CMOS; Intrările TTL/CMOS în condiții limită (“extreme conditions”); Descărcări electrostatice (Electro Static Discharges) și consecințe; Zăvorărea CMOS (CMOS Latch-up)	2	
6. Familii/serii standardizate de circuite: codificare; Factori de influență exteriori/externi: temperatura și tensiunea de alimentare; Interfața între familii logice diferite; LVCMOS, adaptarea (translația) de nivele logice; Interfețe seriale: standardele RS-232 și RS-422/485	2	
7. Circuite BiCMOS (Bipolar CMOS); Magistrale (buses): noțiuni introductive, tehnologii utilizate pentru implementare, reprezentări pentru regimul dinamic, variante paralele și seriale standardizate	2	
8. Circuite basculante: bistabile, monostabile, astabile; Circuite basculante bistabile (CBB) standardizate, metastabilitatea.	2	
9. Circuite de memorie semiconductoare; SRAM, (S)DRAM; EPROM, FLASH NOR și NAND, EEPROM, NOVRAM: tehnologii, celule de memorare, structuri, cicluri de acces; Circuite cu interfață serială (I2C și SPI);	4	



10. Compatibilitatea electromagnetică, integritatea semnalelor; Decuplarea surselor de alimentare; Legarea la masa; Diafonia; Reflexii pe linii de transmisie, terminatori de linie; Cablaje imprimate, capsule (încapsulare), conectori, cabluri, ecranare	2	
11. Circuite numerice complexe: FPGA, ASIC, ASSP și SoC ; Circuite logice programabile: SPLD, CPLD, FPGA; Procese de proiectare și limbaje de descriere hardware (HDL)	4	
<b>Total</b>	<b>28 ore</b>	

**Bibliografie**<sup>8</sup>

1. Nicola, S., *Circuite Integrate Numerice, partea I*, Reprografia Universitatii din Craiova, 2000
2. Nicola, S., *Circuite Integrate Numerice. Aplicații în mecatronica*, Ed. Universitaria , Craiova, 2005
3. Wakerly, J. F., *Circuite digitale; Principiile și practicile folosite în proiectare*, Editura Teora, 2002
4. Rabaey, J.M., *Digital Integrated Circuits - A Design Perspective*, Prentice Hall, 1996
5. Hodges, D., Jackson, H.G., *Analysis and Design of Digital Integrated Circuits*, McGraw Hill, 2nd ed., 1988
6. <https://sites.google.com/site/edsitenou/home/curs>

8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
<b>8.2.1 Lucrări de laborator</b>	<b>28</b>	
Utilizarea simulatorului PSPICE (generalități) din Orcad 16.6/7 Lite și tutoriale pentru analizele de cc și tranzitoriu. PSPICE: Inversoare cu TBJ. Inversorul TTL și inversorul trigger Schmitt.	3	Efectuarea lucrărilor de laborator se face folosind programe de simulare pe calculator.  Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator care conțin un breviar teoretic și modul de desfășurare al lucrării. <b>Activități:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lucrări efective</li> <li>▪ Testări de laborator</li> <li>▪ Teme de casa</li> </ul>
PSPICE: Inversoare și circuite CMOS	2	
PSPICE: Inversoare și circuite BiCMOS	2	
PSPICE: Simulări digitale, circuite combinate, analiza cazului celui mai defavorabil	4	
PSPICE: Simulări digitale, circuite secvențiale, analiza cazului celui mai defavorabil	4	
Introducere VHDL, mediul de dezvoltare Altera Intel Quartus II (Web Edition), QSim/Modelsim, bancuri de test, simulare circuite elementare, porți	2	
VHDL: Sinteza, implementare, simulare circuite combinate	3	
VHDL: Sinteza, implementare, simulare circuite secvențiale	4	
Testări de laborator, verificări teme de casa	4	
<b>Total</b>	<b>28 ore</b>	

**Bibliografie**<sup>8</sup>

1. Nicola, S., *Circuite Integrate Numerice. Aplicații în mecatronica*, Ed. Universitaria , Craiova, 2005
2. <https://sites.google.com/site/edsitenou/home/laborator>

**9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI**

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții: HELLA ROMANIA, CS ROMANIA, SC SOFTRONIC SRL

**10. EVALUARE**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Înțelegerea fundamentelor teoretice reflectate în răspunsul la întrebări test - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate prin rezolvarea de probleme aplicative simple. - Abilitatea de a aplica proceduri asimilate	Examen scris final	70 %



10.5 Activități aplicative Laborator	- Utilizarea mediilor de programare/simulare, rezolvarea temelor de casa, rezolvarea problemelor la testare	Testări de laborator si teme de casa	30%
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Obținerea a minim 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final.</li><li>▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.</li></ul>			

**Data completării: 20.09.2020**

**Titular curs**  
**Conf. dr. ing. Sorin Nicola**

**Titular activități aplicative**  
**S.I. dr. ing. Răzvan Prejbeanu**

**As. dr. ing. Diana Firincă**

**Data avizării în departament: 30.09.2020**

**Director de departament**  
**Prof. dr. ing. Cosmin Ionete**

**Notă:**

- 1) Ciclul de studii - se alege una din variantele: L (licență)/ M (master)/ D (doctorat).
- 2) Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.
- 3) Tip (conținut) - se alege una din variantele:
  - pentru nivelul de licență: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară);
  - pentru nivelul de master: DA (disciplină de aprofundare)/ DS (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată).
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ FC (disciplină facultativă).
- 5) Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.
- 6) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).  
În cazul DAEM 1 pct. credit este egal cu 27 de ore de studiu.